

*А.С. Вербицкий, А.А. Павлов, А.Н. Цепенюк, В.В. Бурлуцкий*  
*Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск*

УДК 004.424

## ЛОКАЛЬНЫЙ НАВИГАТОР PATHSUPPORT

**Аннотация.** В статье представлен подход к локальной навигации на основе алгоритма Дейкстры, реализованный в виде web-сервиса на примере комплекса зданий Югорского государственного университета.

**Ключевые слова:** локальная навигация, навигация по зданию, алгоритм Дейкстры, SVG, PHP.

В настоящее время задача навигации является одной из актуальнейших в IT-индустрии. На её решении специализируются такие крупнейшие IT-корпорации как Google, Yandex, Uber и другие. И если на глобальном уровне (населённые пункты, регионы, города) получены хорошие результаты, опирающиеся на GPS-технологии, то на локальном уровне (навигация по офисным зданиям, производственным помещениям и т.п.) существует множество проблем, требующих альтернативного решения.

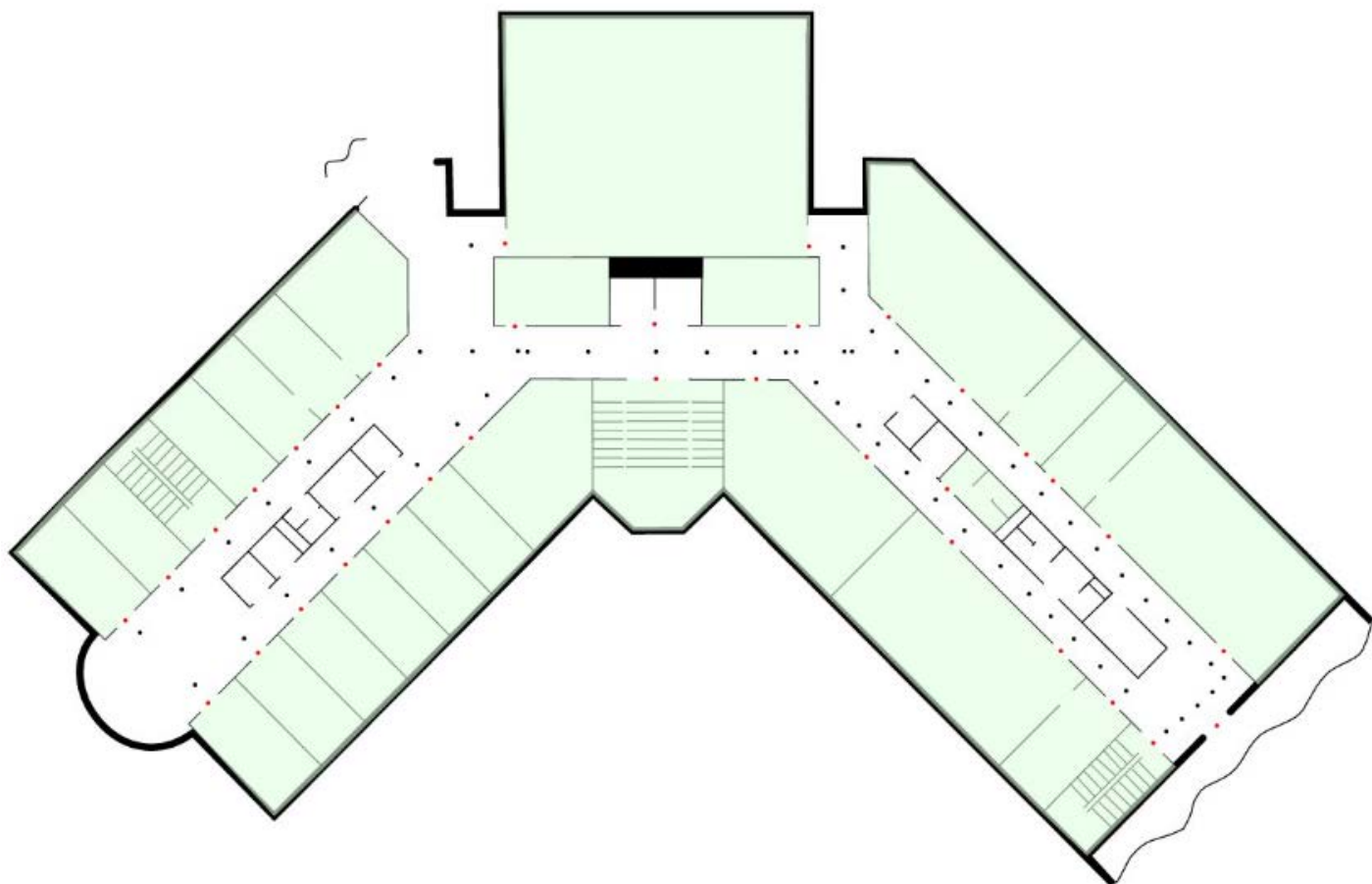
Например, учебный комплекс зданий Югорского государственного университета состоит из шести соединённых друг с другом корпусов общей площадью более 40 тысяч квадратных метров. В университет, с учетом студентов заочной формы обучения, каждый год приходят тысячи новых студентов, проводятся множество мероприятий, его посещает большое количество гостей и делегаций, которые заинтересованы в быстрой и надежной системе навигации.

Для решения задачи требуется разработать Web-сервис со следующими основными функциями:

1. Отобразить план этажей здания с учетом расположения отдельных аудиторий.
2. Отобразить свободные от занятий аудитории, опираясь на электронное расписание.
3. Проложить маршрут из аудитории в аудиторию.

Предлагаемое решение основано на следующих технологиях программирования: обработка данных – язык программирования PHP, СУБД – MySQL, визуализация – язык разметки масштабируемой векторной графики SVG, клиентская часть приложения – язык JavaScript.

Информация о сервисе:



*Рис.1.*Прорисовка маршрута на примере 2 этажа 4 корпуса в формате SVG с помощью программы Inkscape[1] в векторной графике[2].

В реализованном прототипе данные о свободных и занятых аудиториях хранятся во временной базе MySQL. В следующих реализациях предполагается интеграция с корпоративной информационной системой университета и выполнение подобных запросов напрямую.

```

1 <?php
2
3 $link = mysqli_connect('localhost', 'root', '', 'free_aud');
4
5 if(mysqli_connect_errno())
6 {
7     echo 'Ошибка в подключении к базе данных ('.mysqli_connect_errno().'):
8     '.mysqli_connect_error();
9     exit();
10 }

```

Рис.2.Подключение осуществляется через PHP к базе данных MySQL.

```

1 <?php
2
3 function get_free_audience($link) {
4
5     global $link;
6
7     $sql = "SELECT * FROM free_audience";
8
9     $result = mysqli_query($link, $sql);
10
11     $free_audiences = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
12
13     return $free_audiences;
14 }

```

Рис.3.Запрос данных из базы данных MySQL.

```

18 <table id="areas">
19 <thead>
20 <tr>
21 <th></th>
22 <th>Свободные аудитории</th>
23 </tr>
24 </thead>
25 <tbody>
26 <div class="free_adnc">
27
28 <?php
29 $free_audiences = get_free_audience($link);
30 ?>
31 <?php foreach ($free_audiences as $free_adnc): ?>
32 <tr id='<?=$free_adnc["id"]?'>
33 <td><input type="checkbox"></td>
34 <td>
35 <div id="adnc">
36 <a><?=$free_adnc["free_adnc"]?'></a>
37 </div>
38 </td>
39 </tr>
40
41 <?php endforeach; ?>
42
43 </div>
44 </tbody>
45 </table>

```

Рис.4.Занесение данных в таблицу.

Свободные аудитории		
<input checked="" type="checkbox"/>	204 (201)	
<input type="checkbox"/>	233к (204к)	
<input type="checkbox"/>	203к (202к)	

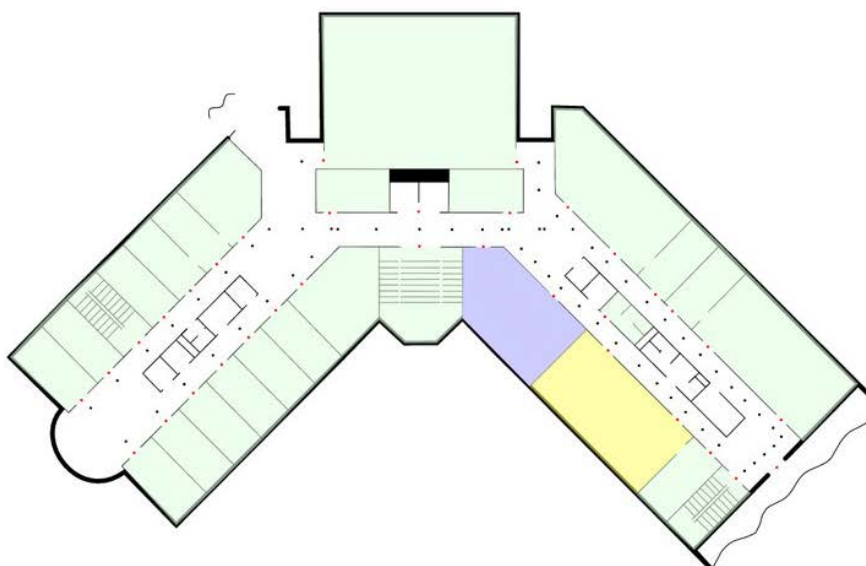


Рис.5. При выборе «Check Box», блок «аудитория» помечается синим цветом, а при наведении блок помечается желтым цветом.

```

<!-- соединительные точки -->
<circle data-id="35" data-connected="10_36_53" class="point2" id="35" cx="183.90941" cy="626.58148"
  r="2" />
<circle data-id="36" data-connected="1_35_37" class="point2" id="36" cx="133.40941" cy="578.83148"
  r="2" />
<circle data-id="37" data-connected="2_36_38" class="point2" id="37" cx="171.59317" cy="539.58704"
  r="2" />
<circle data-id="38" data-connected="3_37_39" class="point2" id="38" cx="214.54991" cy="496.63031"
  r="2" />
<circle data-id="39" data-connected="4_38_40" class="point2" id="39" cx="250.61235" cy="460.92142"
  r="2" />
<circle data-id="40" data-connected="5_39_41" class="point2" id="40" cx="287.91223" cy="423.26797"
  r="2" />
<circle data-id="41" data-connected="6_40_42" class="point2" id="41" cx="327.51022" cy="384.55386"
  r="2" />
<circle data-id="42" data-connected="7_41_43" class="point2" id="42" cx="365.34042" cy="346.72366"
  r="2" />
<circle data-id="43" data-connected="42_44" class="point2" id="43" cx="389.38205" cy="322.8588"
  r="2" />

```

Рис.6. Реализована связь между ближайшими точками для работы с алгоритмом Дейкстры.

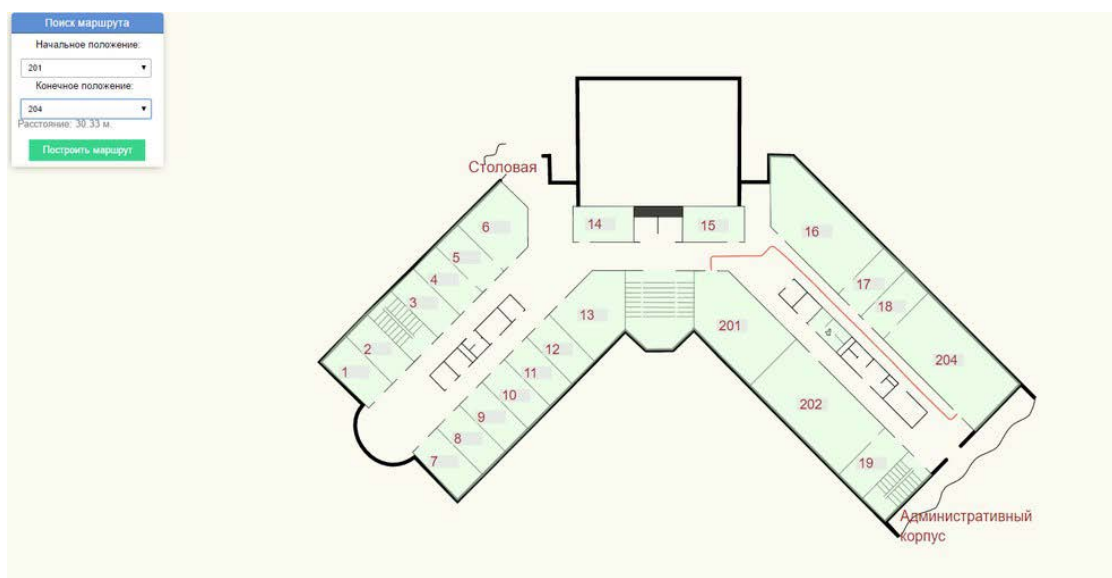


Рис.7.Нахождение и прорисовка маршрута по алгоритму Дейкстры.

В настоящее время разработан прототип, который реализует базовый алгоритм Дейкстры для поиска на схеме одного из корпусов. Хотелось бы отметить характерные особенности, которые предполагает данное решение для системы локальной навигации:

- Комплексное решение всех доступных методов навигации: GPS, Wi-Fi, навигация «от аудитории к аудитории», шагомер (для мобильной версии) и т.д.
- Модификация алгоритма Дейкстры, с учетом особого вида графа поиска пути (связность ключевых точек ограничена 3-5 ближайшими, выделяются ключевые точки – переходы между этажами и корпусами и т.д.)

В дальнейшем предполагается расширение базового прототипа путем оптимизации алгоритма навигации, расширение карты на все корпуса университета и создание мобильной версии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Inkscape - это профессиональный векторный графический редактор для Windows, Mac OS X и Linux. Он бесплатен и имеет открытый исходный код. – Режим доступа: <https://inkscape.org/ru/>
2. Wikipedia– общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0)
3. Подключение к базу данных MySQL и выполнение запроса – Режим доступа: <http://cko-wt.narod.ru/man/pbd.html>